



Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Pembelajaran IPA menggunakan Tes Diagnostik *Multiple Choice* Berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*)

Sri Rahmadani Pulu^{1)*}, Abd. Haji Amahoru²⁾

¹⁾Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon

²⁾Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam IAIN Ambon

*Corresponding Author: srahmadanipulu@gmail.com

Abstrak: Miskonsepsi adalah konsep yang salah dan menyimpang dari konsep yang sebenarnya. Miskonsepsi muncul karena adanya konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah para ahli. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi mahasiswa pada pembelajaran IPA (fisika) konsep fluida statis menggunakan tes diagnostik *multiple choice* berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*). Untuk mengetahui penyebab miskonsepsi pada pemahaman mahasiswa digunakan metode CRI. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon. Peneliti menggunakan teknik *Purposive Sampling* dalam memilih sampel penelitian. Subjek penelitian adalah 30 mahasiswa semester VI dan Semester VIII yang telah lulus matakuliah pembelajaran IPA dengan rata-rata nilai hasil belajar yang tinggi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes *multiple choice* berbantuan CRI dan lembar wawancara. Hasil analisis data menunjukkan bahwa hampir pada setiap konsep fluida statis terdapat mahasiswa yang mengalami miskonsepsi. Rata-rata Miskonsepsi pada konsep tekanan hidrostatis dan hukum sebesar 68,57% dan miskonsepsi pada konsep hukum Archimedes sebesar 68,33%. Aspek penyebab miskonsepsi Mahasiswa adalah cara belajar, kemampuan mahasiswa, minat belajar dan metode mengajar. Perlu dilakukan reduksi miskonsepsi dengan menggunakan strategi pembelajaran yang cocok.

Kata Kunci: Miskonsepsi, *Certainty Of Response Index* (CRI), Pembelajaran IPA, Fluida Statis

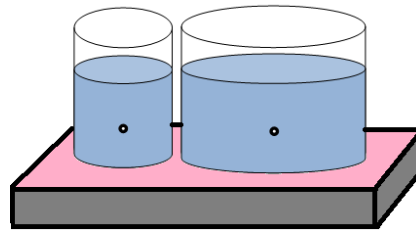
1. PENDAHULUAN

Sebagai Calon Pendidik, penguasaan konsep mahasiswa merupakan komponen utama yang perlu diperhatikan. Khususnya Mahasiswa Program Studi Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI). Mahasiswa PGMI adalah calon Guru MI yang nantinya akan mengajarkan konsep dasar kepada siswa. Konsep dasar yang diajarkan adalah akan menjadi pemahaman awal siswa MI. Namun yang terjadi sering kali mahasiswa sendiri mengalami kesalahan dalam memahami konsep dasar khususnya pada pembelajaran IPA (Fisika). Kesalahan pemahaman konsep oleh mahasiswa secara konsisten akan mempengaruhi proses belajar selanjutnya mahasiswa yang bersangkutan. Konsep yang berbeda dengan konsep pengetahuan ilmiah disebut sebagai *alternative concept* (Arnaudin & Mintzes, 1985) atau miskonsepsi (Berg 1991; Suparno, 2013). Miskonsepsi adalah salah satu penyebab kesulitan dalam pembelajaran IPA (fisika) (Suparno, 2013, p. 10).

Miskonsepsi dapat mengganggu pembentukan konsep ilmiah pada struktur kognitif (Suwanto, 2013). Miskonsepsi dalam IPA (fisika) terjadi mulai dari tingkat Sekolah Dasar hingga tingkat mahasiswa di perguruan tinggi (Novak, 1990). Miskonsepsi pada suatu materi mungkin saja akan berimbas pada kesulitan belajar materi lain, hal ini disebabkan konsep-konsep dalam ilmu saling terkait antara satu dengan yang lainnya (Izza et al., 2021). Sebagian besar Miskonsepsi disebabkan oleh beberapa hal diantaranya dari siswa sendiri, guru yang mengajar, konteks pembelajaran, cara mengajar, dan buku teks (Suparno, 2013). Lima faktor tersebut penting untuk diperhatikan dalam pelaksanaan perkuliahan khususnya bagi program studi kependidikan yang akan meluluskan calon pendidik. Kesalahan miskonsepsi yang diterima sangat berbahaya karena akan diteruskan dari generasi ke generasi melalui proses pembelajaran

Miskonsepsi pada pembelajaran IPA fisika terbesar terjadi pada bidang mekanika tentang fluida statis (Suparno, 2013, p. 34). Berdasarkan Hasil wawancara diagnostik peneliti dengan beberapa mahasiswa

menggunakan beberapa pertanyaan diperoleh hasil sebagai berikut: (1) Jika dua buah wadah yang ukurannya berbeda diisi air dan diberikan lubang pada ketinggian yang sama seperti pada Gambar 1. Bagaimana besar pancaran air yang keluar pada lubang kedua wadah tersebut.



Gambar 1. (A) Wadah kecil yang berisi air; (B) Wadah besar yang berisi air.
(Sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Berdasarkan jawaban mahasiswa menunjukkan bahwa miskonsepsi telah terjadi. Mahasiswa beranggapan besar wadah yang menampung air akan mempengaruhi besar tekanan hidrostatis karena volume air lebih besar. Konsep yang seharusnya adalah jika ketinggian lubang pada kedua wadah dengan ukuran berbeda dibuat sama dalam, maka besar tekanan hidrostatis adalah sama besar. Tekanan hidrostatis tidak dipengaruhi oleh volume air, tetapi dipengaruhi ketinggian dan massa jenis (Halliday et al., 2017); (2) Jika diberikan tekanan, bagaimana pancaran air yang keluar pada setiap lubang botol seperti Gambar 2 (A) dan (B).



Gambar 2. (A) Botol air di buka; (B) botol air ditutup.
(Sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Jawaban mahasiswa juga menunjukkan bahwa miskonsepsi yaitu tekanan kesegala arah akan berlaku untuk semua keadaan fluida baik terbuka maupun. Namun sesuai hukum pascal tekanan pada ruang tertutup akan di teruskan kesegala arah dengan sama besar (Halliday et al., 2017).

Miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa juga diperkuat dengan beberapa penelitian terdahulu tentang miskonsepsi yang dilakukan oleh (Haris Venny, 2013; Kamilah & Suwarna, 2019; Harizah et al., 2019; Inggit et al., 2021; Harmania et al., 2020; Matinu Saifullah et al., 2021) bahwa masih terdapat banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada pembelajaran fisika konsep fluida statis. Meskipun miskonsepsi sukar untuk dihilangkan, identifikasi miskonsepsi pada mahasiswa perlu diketahui agar tidak menghambat proses pengajaran di sekolah mengingat mahasiswa PGMI merupakan calon guru yang akan mengajar di MI nantinya.

Salah satu cara yang dapat digunakan peneliti untuk mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa adalah memberikan tes *multiple choice*. Tes *multiple choice* disebut juga dengan tes pilihan ganda. Peneliti menggunakan soal pilihan ganda dengan alasan terbuka yang mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Amin dan Treagust dalam Suparno (2013). Soal pilihan ganda dengan alasan terbuka merupakan tes di mana mahasiswa harus menjawab dan menulis alasan mengapa ia mempunyai jawaban seperti itu. Jawaban mahasiswa pada pilihan ganda kemudian dicocokkan dengan alasan mereka, apakah ada hubungan antara jawaban dengan alasan.

Mahasiswa akan menjawab pertanyaan dengan beberapa kemungkinan berikut: (a). Jawaban benar dan alasannya benar; (b). Jawaban benar tetapi alasannya salah; (c) Jawaban salah tetapi alasannya benar; (d). Jawaban salah dan alasannya juga salah; dan (e). mahasiswa tidak menjawab (Suparno, 2013). Lima kemungkinan jawaban ini mengindikasikan konsepsi mahasiswa. Ketika mahasiswa mempunyai jawaban a maka dikatakan paham konsep. Jika jawaban mahasiswa e, mahasiswa dikatakan tidak tahu konsep. Selanjutnya untuk jawaban b, c, dan d adalah jawaban yang kemungkinan besar mengandung miskonsepsi.

Agar dapat terbedakan mana yang miskonsepsi atau tidak tahu konsep maka soal dilengkapi dengan *Certainty of Response Index (CRI)*. *CRI* merupakan teknik untuk mengukur miskonsepsi seseorang dengan cara mengukur tingkat keyakinan atau kepastian seseorang dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan (Hasan et al., 1999).

Berdasarkan uraian di atas perlu adanya suatu penelitian untuk mengidentifikasi dan menganalisis miskonsepsi sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Analisis Miskonsepsi Mahasiswa pada Pembelajaran IPA menggunakan Tes Diagnostik *Multiple Choice* Berbantuan *CRI (Certainty of Response Index)*”.

2. METODE

Berdasarkan tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi, atau hal-hal lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian yang disertakan dengan persentase mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dalam setiap subkonsep (Sugiono, 2014). Subjek dalam penelitian ini adalah 30 orang mahasiswa semester VI dan semester VIII Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI), Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), IAIN Ambon. Penelitian dilakukan pada perkuliahan semester genap tahun akademik 2022/2023. Peneliti menggunakan Teknik *Purposive Sampling* dalam memilih sampel penelitian. Sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan yaitu 30 mahasiswa semester VI dan Semester VIII sudah lulus matakuliah pembelajaran IPA dengan rata-rata nilai hasil belajar yang tinggi dan pernah mempelajari konsep fluida statis dibangku SMA. Sumber data pada penelitian ini merupakan sumber data primer, karena data diperoleh langsung dari subjek penelitian.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes tertulis menggunakan instrumen tes *diagnostic multiple choice* dengan *CRI (certainty of response index)* kepada mahasiswa untuk memperoleh informasi mengenai miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah pembelajaran IPA. Instrumen tes diagnostik terdiri dari 20 butir soal. Untuk tahap awal penelitian dilakukan pengembangan instrumen tes penelitian yang kemudian diverifikasi melalui uji validitas konstruk (*construct validity*), dan reliabilitas soal tes.

Hasil penilaian validasi isi menunjukkan perolehan skor dari validator I sebesar 3,80 dan validator II sebesar 3,75. Rata-rata penilaian dari validator I, dan II yaitu 3,78 dengan kategori sangat valid. Validasi bahasa mendapatkan perolehan skor dari validator I sebesar 3,85 dan validator II sebesar 3,75. Rata-rata penilaian validator I dan validator II yaitu 3,80 dengan kategori sangat valid. Kesimpulan validasi dari dua validator adalah tes yang dikembangkan layak digunakan sebagai instrumen untuk pemahaman konsep mahasiswa dan dapat mengetahui miskonsepsi mahasiswa yang terjadi pada mata kuliah pembelajaran IPA materi fluida statis. Reliabilitas soal dapat menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* dan didapatkan reliabilitas soal tes miskonsepsi adalah sebesar 0,95 atau 95% artinya soal yang dikembangkan dalam penelitian ini telah reliabel.

Untuk mengukur miskonsepsi mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur tingkat keyakinan atau kepastian mahasiswa dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Dalam penelitian ini, skala yang digunakan adalah skala enam (0-5) yang dikemukakan oleh Hasan et al., 1999 terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala *CRI*.

Skala	Tingkat Keyakinan	Keterangan
0	<i>Total Guessed Answer</i>	Jika menjawab soal 100% ditebak.
1	<i>Almost Guess</i>	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99%.
2	<i>Not Sure</i>	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%.
3	<i>Sure</i>	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%.
4	<i>Almost Certain</i>	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24%.
5	<i>Certain</i>	Jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali 0%.

(Sumber: Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999).

Skala *CRI* (0-2) menandakan derajat kepastian rendah. Hal ini menggambarkan faktor penebakan dalam menjawab sangat tinggi tanpa memandang jawaban tersebut benar atau salah. Nilai *CRI* yang rendah (0-2)

menunjukkan bahwa mahasiswa tidak tahu akan konsep yang mendasari jawaban. Nilai CRI yang tinggi yaitu memiliki skala (3-5). Mahasiswa memiliki kepercayaan yang tinggi dalam memilih aturan-aturan atau konsep-konsep yang digunakan untuk sampai pada jawaban. Tingkat skala CRI yang tinggi, jawaban benar ataupun salah sangat berpengaruh. Apabila jawaban benar maka mahasiswa tersebut memiliki kepercayaan yang tinggi dan kebenaran konsep yang dimilikinya dapat teruji dengan baik. Apabila jawabannya salah maka mahasiswa tersebut mengalami kekeliruan konsepsi dalam menentukan jawaban dari pertanyaan. Kejadian ini dapat kita gunakan sebagai indikator terjadinya miskonsepsi pada diri mahasiswa (Hasan et al., 1999). Kemungkinan terjadi miskonsepsi atau tidak tahu konsep dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi jawaban Mahasiswa berdasarkan CRI

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tetapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (<i>Lucky guess</i>).	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik.
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep.	Jawaban salah tetapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi.

(Sumber: Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999))

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dilakukan pada hasil tes diagnostic 30 orang mahasiswa mata kuliah pembelajaran IPA fluida statis menggunakan soal *Multiple Choice* dengan teknik CRI. Mahasiswa dinyatakan Tahu Konsep (TK) jika menjawab benar disertai tingkat keyakinan tinggi (skala 3-5), mahasiswa yang menjawab salah tetapi disertai dengan tingkat keyakinan tinggi dinyatakan miskonsepsi (MK), sedangkan yang menjawab benar atau salah tetapi tingkat keyakinan rendah (skala 0-2) disebut tidak tahu konsep (TTK). Data yang diperoleh menggambarkan bahwa miskonsepsi hampir terjadi disetiap soal. Sebaran data TK, TTK dan MK hasil analisis mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran TK, TTK dan MK Mahasiswa

No	Konsep yang terkandung dalam butir soal	No. Soal	TK	TTK	MK
1	Tekanan hidrostatik	1	3	2	25
		2	8	4	18
		3	4	1	25
		4	5	2	23
		5	3	10	17
		6	9	5	17
		7	8	3	19
		8	7	3	20
		9	8	1	21
		10	2	2	26
2	Hukum Pascal	11	5	1	24
		12	6	3	21
		13	8	4	18
		14	10	6	14
		15	4	1	25
		16	6	3	21
3	Hukum Archimedes	17	3	1	26
		18	2	8	20
		19	10	5	15
		20	6	8	16

(Sumber: data hasil penelitian 2023)

Pada tabel 3 terlihat sebaran kemampuan masing-masing mahasiswa didominasi oleh mahasiswa yang berpotensi MK tersebar merata ditandai dengan sebaran berwarna merah, kemudian diikuti sebaran mahasiswa yang mengalami TTK ditandai dengan sebaran berwarna kuning, dan sebaran mahasiswa yang mengalami TK ditandai dengan sebaran berwarna biru. Berdasarkan hasil tes meskipun mahasiswa sudah diajarkan materi fluida

statis sebelumnya dan telah lulus mata kuliah pembelajaran IPA namun siswa tetap mengalami miskonsepsi pada setiap konsep fluida statis.

Sebaran data TK, TTK dan MK pada tabel 3 kemudian disajikan dalam persen dari jumlah mahasiswa dan dikelompokkan ke dalam tiga konsep yang terkandung dalam butir soal yang diujikan. Hasil analisis data persentase konsepsi mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Analisis data TK, TTK, dan MK berdasarkan soal

No	Konsep terkandung dalam butir soal	%TK	%TTK	%MK
1	Tekanan hidrostatik	19,05	12,86	68,57
2	Hukum Pascal	21,90	9,52	68,57
3	Hukum Archimedes	17,22	14,44	68,33

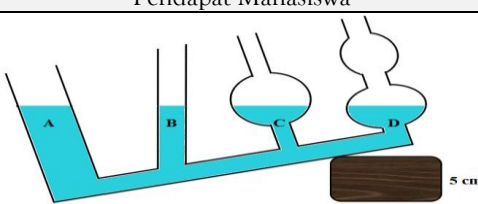
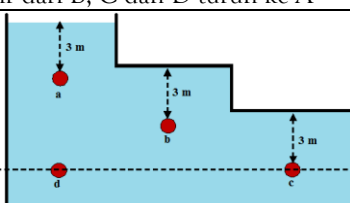
(Sumber: data hasil penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 4 miskonsepsi terbesar yang dialami mahasiswa adalah pada konsep tekanan hidrostatik dan hukum Pascal yaitu sebesar 68,57%, sedangkan miskonsepsi pada konsep hukum Archimedes adalah sebesar 68,33%. TK terbesar adalah pada konsep hukum Pascal sebesar 21,90%. Miskonsepsi tersebar diberbagai konsep materi fluida statis miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tekanan Hidrostatik

Terdapat 5 indikator soal miskonsepsi pada tekanan hidrostatik yaitu, Indikator 1: Menafsirkan besar tekanan dalam wadah dengan luas penampang yang berbeda; Indikator 2: Mengklasifikasikan contoh tekanan hidrostatik; Indikator 3: Memanfaatkan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari; Indikator 4: Menganalisis pengaruh kedalaman terhadap besar tekanan hidrostatik pada benda dalam bejana berhubungan; Indikator 5: Membandingkan besar tekanan pada bendungan dengan kedalaman berbeda dan volume air sama; dan Indikator 6: Menyimpulkan hasil eksperimen pengaruh luas penampang terhadap besar tekanan hidrostatik dan kecepatan aliran air. Miskonsepsi terbesar terdapat pada indikator 1 soal nomor 1 dan soal nomor 3 sebesar 83,33%. Identifikasi miskonsepsi mahasiswa dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi Miskonsepsi Tekanan Hidrostatik

Materi Tekanan Hidrostatik	
Pendapat Mahasiswa	Teori Fisika
 <p>Gambar 3. Bejana Berhubungan (Sumber:dokumentasi penulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tekanan hidrostatik dititik D paling besar karena ketinggian permukaan air paling tinggi dibandingkan titik C, B dan A. - Tekanan hidrostatik dititik A paling besar karena ketinggian permukaan air paling tinggi dibandingkan titik B, C, dan D. - Tekanan hidrostatik dititik A paling besar karena volume air dari B, C dan D turun ke A 	<p>Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang dialami benda di dalam fluida statis. Tekanan pada kedalaman yang sama dalam zat cair yang serba sama adalah sama. Pada kedalaman h dari permukaan zat cair yang massa jenisnya ρ di tempat dengan percepatan gravitasi g, tekanan hidrostatik yang dialami sebesar :</p> $P = \rho gh \text{ atau } P = p_0 + \rho gh$ <p><u>Keterangan</u></p> <p>P = tekanan hidrostatik (N/m²), ρ = massa jenis fluida (kg/m³), g = percepatan gravitasi bumi (m/s²), h = kedalaman dari permukaan (m), dan P_0 = tekanan udara di permukaan (N/m²).</p> <p>Sehingga Tekanan hidrostatik akan sama besar pada semua titik karena tinggi permukaan tetap sama rata secara horizontal.</p> <p>Sesuai pengertian tekanan hidrostatik maka besar tekanan hidrostatik di titik d sama dengan di titik c karena berada pada kedalaman yang sama jika diukur dari permukaan</p>
 <p>Gambar 4. Kolam Terbuka (Sumber:dokumentasi penulis)</p>	

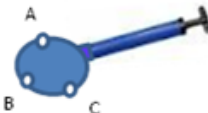
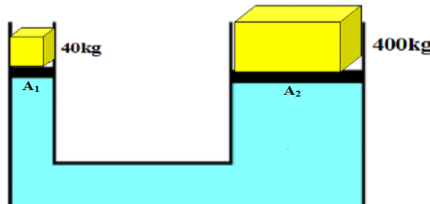
Materi Tekanan Hidrostatik	
Pendapat Mahasiswa	Teori Fisika
<ul style="list-style-type: none"> - Besar tekanan hidrostatik di titik a, titik b dan titik c adalah sama karena berada pada kedalaman yang sama dari permukaan. - Besar tekanan hidrostatik di titik d lebih besar dari titik c karena volume air dititik d lebih banyak - Besar tekanan hidrostatik di titik d lebih besar dari titik c karena titik d lebih dalam jika diukur dari permukaan. 	

Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu mahasiswa berasumsi bahwa tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh luas penampang bejana (Irwansyah et al., 2018; Saputra et al., 2019). Dalam hal ini, mahasiswa menganggap bahwa tekanan pada benda padat sama dengan tekanan pada fluida, di mana tekanan adalah hasil bagi besarnya gaya dan luas penampang.

Hukum Pascal

Terdapat 6 indikator soal miskonsepsi pada hukum pascal yaitu indikator 1. Menafsirkan besar tekanan yang diberikan dalam ruang tertutup; indikator 2. Menjelaskan persamaan hukum Pascal; indikator 3. Mengklasifikasi benda-benda yang menggunakan hukum Pascal dengan dalam kehidupan sehari-hari; indikator 4. Memanfaatkan pompa hidrolis sesuai hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari; indikator 5. Menganalisis prinsip kerja pompa hidrolis; dan indikator 6. Menyimpulkan pengaruh luas penampang terhadap besar tekanan keluaran pada pompa hidrolis. Miskonsepsi terbesar terdapat pada Indikator 1 soal nomor 10 sebesar 86,67% dan indikator 4 soal nomor 11 sebesar 80,00%. Identifikasi miskonsepsi mahasiswa dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Identifikasi Miskonsepsi Hukum Pascal

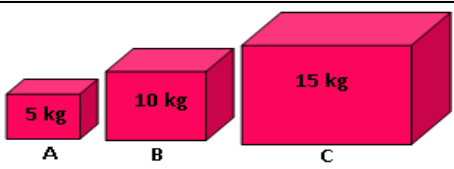
Materi Hukum Pascal	
Pendapat Mahasiswa	Teori Fisika
 <p>Gambar 5. Pompa Tangan (Sumber:dokumentasi penulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Di lubang A air yang keluar lebih deras daripada di lubang B dan di lubang C karena posisi lubang A lebih dekat dengan tuas pompa - Di lubang B air yang keluar lebih deras daripada di lubang A dan di lubang C karena posisi lubang B sejajar dengan tuas pompa. 	<p>Hukum Pascal menyatakan "Apabila suatu fluida cair dalam ruang tertutup diberi gaya tekan dari luar, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar". Gambar pompa tangan menggunakan prinsip pascal tekanan dalam ruang tertutup sehingga di lubang A, di lubang B, dan di lubang C air yang keluar sama derasny</p>
 <p>Gambar 6. Pompa Hidrolik (Sumber:dokumentasi penulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penampang A₂ akan turun ke bawah dan penampang A₁ akan naik ke atas dikarenakan beban pada A₂ lebih berat dibandingkan beban pada A₁ 	<p>Berlaku hukum Pascal : Bila nilai-nilai yang diketahui di masukkan dalam persamaan prinsip Pascal maka diperoleh perbandingan:</p> $P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $\frac{40 \times 10}{A} = \frac{400 \times 10}{10 A}$ $400 A = 400 A$ $1 : 1$ <p>Sehingga penampang A₂ akan sangat jauh turun ke bawah sehingga penampang A₁ juga akan sangat jauh naik ke atas.</p>

Mahasiswa berasumsi bahwa luas bidang pada piston berbanding terbalik dengan gaya yang dihasilkan pada bidang (Irwansyah et al., 2018; Sarini & Selamet, 2022). Tekanan berbanding lurus dengan luas penampang dan besar gaya yang dirasakan kedua luas penampang adalah sama. Padahal jika luas penampangnya berbeda maka besar gaya akan berbeda tetapi memiliki tekanan yang sama (Saputra et al., 2019; Sarini & Selamet, 2022). Dalam hal ini, siswa cenderung menganggap tekanan sama dengan gaya tekan.

Hukum Archimedes

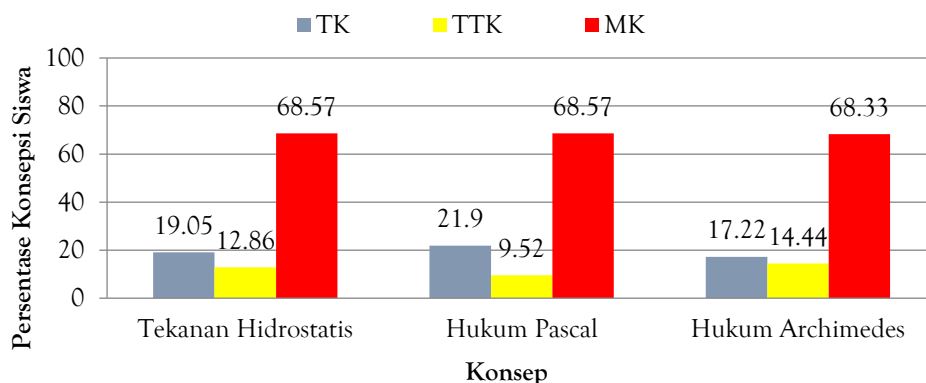
Terdapat 5 indikator soal miskonsepsi pada hukum Archimedes yaitu Indikator 1. Menafsirkan pengaruh volume benda tercelup terhadap besar gaya apung oleh fluida; Indikator 2. Menjelaskan hukum Archimedes yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari; Indikator 3. Menganalisis dua keadaan benda yang ditimbang di air dan di udara berdasarkan hukum Archimedes; Indikator 4. Menganalisis keadaan benda terapung, melayang, dan tenggelam dalam fluida; Indikator 5. Menyimpulkan hasil percobaan pengaruh volume benda tercelup terhadap besar gaya apung oleh fluida. Miskonsepsi terbesar terdapat pada indikator 1 soal nomor 15 sebesar 83,33% dan indikator 2 soal nomor 17 sebesar 86,67%. Identifikasi miskonsepsi mahasiswa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Identifikasi Miskonsepsi Hukum Archimedes

Materi Hukum Arcimedes	
Pendapat Mahasiswa	Teori Fisika
 <p>Gambar 7. Balok (Sumber: okumentasi penulis)</p>	<p>Ketiga balok terbuat dari bahan yang sama sehingga massa jenisnya sama. Jika balok A mengapung, maka balik B dan C akan mengapung.</p>
<p>Benda melayang dan terapung dipengaruhi oleh berat dan volume benda sehingga mahasiswa berpendapat bahwa: balok B akan melayang dan balok C akan tenggelam sesuai dengan berat masing-masing balok, balok c akan terapung karena volumenya lebih besar</p>	<p>Hukum Archimedes menyatakan bahwa. "Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida akan mengalami gaya ke atas yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan". Keadaan terapung bila $V_b < V_f$ atau $\rho_b < \rho_f$, keadaan melayang bila $V_b = V_f$ atau $\rho_b = \rho_f$, dan keadaan tenggelam bila $V_b > V_f$ atau $\rho_b > \rho_f$. Volume air dalam gelas akan tetap 300 ml meskipun es batu mencair karena volume es batu sudah sebanding dengan zat cair dalam gelas yang dipindahkan</p>

Kesulitan mahasiswa sebelumnya sudah pernah ditemui pada penelitian yang dilakukan (Harizah et al., 2019) yang menemukan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada Hukum Archimedes. Selain itu, (Loverude et al., 2003) juga menemukan bahwa mahasiswa berpendapat faktor penyebab benda tenggelam atau terapung hanya terletak pada massa/berat benda. Mahasiswa tampaknya gagal dalam mendefinisikan konsep gaya apung, menganggap gaya apung sebagai "kecenderungan benda untuk bisa mengapung" sehingga benda yang memiliki kerapatan paling rendah akan mengapung paling mudah. Sementara ada siswa yang berasumsi bahwa semakin besar massa benda yang tercelup seluruhnya dalam fluida maka semakin besar pula gaya Archimedesnya (Saputra et al., 2019).

Grafik persentase konsepsi mahasiswa berdasarkan konsep dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Persentase konsepsi mahasiswa berdasarkan konsep
(Sumber: data hasil penelitian 2023)

Berdasarkan temuan pada setiap indikator soal, penyebab miskonsepsi penting untuk dipetakan sehingga dapat ditentukan strategi yang tepat untuk mereduksi maupun mencegah terjadinya miskonsepsi pada mahasiswa. Pembelajaran adalah perubahan suatu konsepsi dan penambahan pengetahuan yang baru terhadap pengetahuan yang telah ada. Belajar melibatkan interaksi antara konsepsi yang baru dengan konsepsi yang telah ada, sehingga konsepsi awal mahasiswa baik ilmiah ataupun tidak akan mempengaruhi mahasiswa untuk mempelajari konsep baru dalam proses pembelajaran (Hewson & Hewson, 1984). Namun, banyak prakonsepsi terkenal sulit untuk diubah dan dapat menjadi penghalang untuk mempelajari teori-teori ilmiah. Beberapa penyebab miskonsepsi mahasiswa berdasarkan hasil analisis data dan wawancara diantaranya yaitu cara belajar, kemampuan mahasiswa, minat belajar dan metode mengajar. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Prodjosantoso et al., 2019; Fantiani et al., 2023; Sarini & Selamet, 2022) kurangnya minat dapat mempengaruhi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa sehingga perlu dilakukan reduksi miskonsepsi dengan menggunakan strategi pembelajaran yang cocok.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari analisis miskonsepsi mahasiswa pada pembelajaran IPA fisika menggunakan tes diagnostik *Multiple Choice* berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*) maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat miskonsepsi pada mahasiswa dalam pembelajaran IPA fisika dengan kategori tinggi pada semua konsep. Presentasi miskonsepsi rata-rata sebesar 68,57%. Perlu dilakukan pengembangan strategi pembelajaran yang cocok dengan memperhatikan beberapa faktor penyebab miskonsepsi diatas untuk mereduksi miskonsepsi mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Arnaudin, M. W., & Mintzes, J. J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: A cross-age study. *Science Education*. <https://doi.org/10.1002/sce.3730690513>
- Berg, E V D. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Fantiani, C., Afgani, M. W., & Astuti, R. T. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa Berbantuan *Certainty of Response Index* (CRI) pada Materi Pembelajaran Laju dan Orde reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 36–40. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.34946>
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2017). *Fundamentals of Physics, Volume 1*. In Wiley.
- Haris Venny. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika Dengan Menggunakan CRI (*Certainty of Response Index*). *Ta'dib*, 16(1). <https://doi.org/10.31958/jt.v16i1.240>
- Harizah, Z., Kusairi, S., & Latifah, E. (2019). Penguasaan Konsep Fluida Statis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(12), 1596. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i12.13058>
- Harmania, Aisyah, A., & Patandean, J. (2020). Miskonsepsi Materi Fluida Statis Pada Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 1 Gowa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 2(2013), 2–5.

- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. A. B. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*. <https://doi.org/10.1007/BF00051837>
- Inggit, S. M., Liliawati, W., & Suryana, I. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) pada Peserta Didik Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Journal of Teaching and Learning Physics*. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.11016>
- Irwansyah, Sukarmin, & Harjana. (2018). Analysis Profile of Student Misconceptions on the Concept of Fluid Based Instrument Three-Tier Test. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012020>
- Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- Kamilah, D. S., & Suwarna, I. P. (2019). Pengembangan Three-Tier Test Digital untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada Konsep Fluida Statis. *Edusains*, 8(2), 212–220. <https://doi.org/10.15408/es.v8i2.5192>
- Loverude, M. E., Kautz, C. H., & Heron, P. R. L. (2003). Helping students develop an understanding of Archimedes' principle. I. Research on student understanding. *American Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1119/1.1607335>
- Matinu Saifullah, A., Wartono, W., & Sugiyanto, S. (2021). Pengembangan instrumen diagnostik three-tier untuk mengidentifikasi miskonsepsi materi fluida statis pada siswa kelas X MIA. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*. <https://doi.org/10.17977/um067v1i7p517-525>
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.3660271003>
- Paul Suparno. (2013). Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika / Paul Suparno. Jakarta : Grasindo.
- Prodjosantoso, A. K., Hertina, A. M., & Irwanto. (2019). The misconception diagnosis on ionic and covalent bonds concepts with three tier diagnostic test. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1477–1488. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12194a>
- Saputra, O., Setiawan, A., Rusdiana, D., & Muslim, D. (2019). Miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida. *Seminar Nasional Lontar Physics Forum*.
- Sarini, P., & Selamat, K. (2022). Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Statis dan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain sebagai Alternatif Meremediasi Miskonsepsi. *Jurnal IPA Terpadu*. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v5i2.31289>
- Sugiono, P. D. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. In *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*.